



中国工程建设标准化协会标准
Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

高速公路电缆防盗（监测）系统设计标准

Design standard for highway cable anti-theft (monitoring)
system

（征求意见稿）

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction
Standardization

中国工程建设标准化协会标准
Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

高速公路电缆防盗（监测）系统设计标准

Design standard for highway cable anti-theft (monitoring)
system

主编单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

施行日期：XX 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

XX 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2018 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2018〕114 号）的要求，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位承担《高速公路电缆防盗（监测）系统设计标准》（以下简称“本标准”）的制订工作。

本标准的主要内容是：

本标准是基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本标准提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本标准相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本标准由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位（地址：广东省广州市白云区黄边北路 146 号，邮编：510000，电子邮箱：245796056@qq.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

参 编 单 位：武汉中交交通工程有限责任公司、广东省公路建设有限公司、广东飞达交通工程有限公司、广州中劲达科技有限公司、广州市迅科交通科技有限公司

主 编：曾盛

主要参编人员：

主 审：王辉

参与审查人员：

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本要求	4
4	电缆防盗（监测）系统设计	7
4.1	数据采集和处理	7
4.2	数据传输	7
4.3	数据存储和平台管理	8
4.4	技术要求	9
5	辅助设施设计	11
6	施工要求	12
6.1	电缆施工要求	12
6.2	光缆施工要求	13
6.3	标志牌施工要求	14
6.4	施工要求	14

1 总则

1.0.1 为规范高速公路电缆防盗（监测）系统的设计，提高电缆防盗（监测）系统设计质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于高速公路 1kV 及以下电缆防盗（监测）系统的设计。

条文解释：

根据电力系统电压等级划分，用于配电的交流电力系统中 1kV 及以下的电压为低压，高于 1kV、低于 330kV 的电压为高压。高速公路供配电系统中主要的电压等级为 10kV 及 0.4kV，考虑到实际运营中电缆被盗或损坏多发生于低压电缆，本标准对 1kV 及以下电缆防盗（监测）的系统设计作相关规定。

1.0.3 高速公路电缆防盗（监测）系统的设计应坚持长远规划的原则，结合电缆与用电设施重要性及所处地区地理气候、环境、设置方式等特点。整个系统应做到安全可靠、方案可行、技术先进、经济合理、便于维护。

1.0.4 高速公路电缆防盗（监测）系统宜包括数据采集和处理系统、数据传输系统、数据存储和平台管理系统。

1.0.5 高速公路电缆防盗（监测）系统的设计，应合理选用和布置数据采集和处理设施，使之满足监测的目的和功能。系统硬件宜适度超前布局，宜优先采用标准成熟的产品。

1.0.6 高速公路电缆防盗（监测）系统的硬件设备应有适当的保护措施，具备可维护性，并能保证设计使用寿命。

1.0.7 高速公路电缆防盗（监测）系统软件应与硬件相匹配，且具有兼容性、可扩展性、易维护性和良好的用户使用性能。

1.0.8 高速公路电缆防盗（监测）系统不应因用电安全稳定及其他系统造成负面影响。

1.0.9 高速公路电缆防盗（监测）系统设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 电缆防盗（监测） Cable anti-theft (monitor)

电缆防盗（监测）是一种通过采集电缆的电气指标与物理指标，分析电缆及环境因素，判断电缆状态的检测方式。

2.1.2 传感器 sensor

能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。

2.1.4 有线传输 Wired transmission

在两个通信设备之间通过物理连接，将信号从一方传输到另一方的技术。

2.1.5 无线传输 wireless transmission

在两个通信设备之间不使用任何物理连接，而是通过空间传输的一种技术。

2.1.6 电气参数 Electrical parameter

电气参数主要指电流、电压、漏电流、绝缘电阻。

2.1.7 物理参数 Physical parameter

物理参数主要指温度、倾斜角（井盖或架空立杆）、断裂以及电缆敷设区域周边环境。

2.1.8 隧道监控设施 Tunnel monitoring facility

按标准规范设计的隧道监控设施，主要包括：车辆监测器、摄像机、可变限速标志、可变信息标志、交通信号灯、车道指示器、雷达、隧道（结构）监测设备。

2.1.9 沿线外场监控设施 out-field monitoring facility

按标准规范设计的沿线外场监控设施，主要包括：信息发布屏、车辆监测器、能见度监测器、气象监测器、事件监测器、摄像机、路侧广播、抓拍设备、桥梁防撞系统现场设备、桥梁（结构）监测设备、边坡（结构）监测设备。

2.1.10 分离式收费广场（远端） Separating Toll plaza (far-end)

指未与收费站变电房同址建设的收费广场。

2.1.11 连续供电电缆 Continuous supply cable

在正常工况下，连续带电工作的供电电缆，不存在断电的工况。

2.1.12 非连续供电电缆 Intermittent supply cable

在正常工况下，周期性或短时带电工作的供电电缆，存在断电的工况。

2.1.13 开放式区域 Open area

高速公路范围内，非工作人员可进入的区域，如服务区、管理中心、隧道管理所等。

2.1.14 架空电缆 aerial cable

利用绝缘子和杆塔架设于地面上空的电缆。

2.1.15 电缆桥架 Cable bracket

电缆桥架是将线缆独立支撑或固定于各种建（构）筑物及其附着物上的刚性结构物的总称。

2.1.16 连续监测 Continuous monitoring

对设备、系统的工作连续地进行在线实时监测，传感器采样间隔不超过 60s。

2.1.17 定期监测 Periodic monitoring

以一定频率对设备、系统的工作进行监测，传感器采样间隔超过 60s。

2.2 符号

MTBF(Mean Time Between Failure)——平均无故障时间

3 基本要求

3.0.1 高速公路电缆防盗（监测）系统设置考虑电缆回路重要性与故障率，满足下列条件之一时，应设置电缆防盗（监测）系统。

1 电缆故障断电对人身生命、生产安全造成危害及对经济造成严重影响。

条文解释：

第一，电缆故障断电引发的后果可以从三个维度定义：人身生命、生产安全造成危害及对经济造成严重影响。

第二，人身生命、生产安全造成危害及对经济造成严重影响之间的关系为“或者”，意思就是，只要满足人员伤亡、生产安全造成危害及对经济造成严重影响其中一项，就应设置电缆防盗（监测）系统。

第三，经济损失应为“直接”经济损失，如果认定结果只是导致了“间接”经济损失，则不必设置电缆防盗（监测）系统。

2 区域内易发生电缆被盗、施工损毁等人为电缆故障事件。

3 重要干线供电线缆。

3.0.2 高速公路电缆防盗（监测）系统监测参数分为电气参数与物理参数：

1 电气参数监测主要包括：荷载电流监测、电压监测、漏电流监测、绝缘电阻监测等。

2 物理参数监测主要包括：倾斜角监测、断点监测、温度监测、入侵监测、积水监测等。

条文解释：

荷载电流监测，指在规定条件下通过监测电缆线路的荷载电流参数来判断电缆线路的导电性能及运行状况的监测方法。

电压监测，指在规定条件下通过监测电缆线路的电压参数来判断电缆线路的导电性能及运行状况的监测方法。

漏电流监测，指在规定条件下通过监测电缆线路在运行工况下的漏电流参数来判断电缆线路的绝缘性能及运行状况的监测方法。

绝缘电阻监测，指在规定条件下通过监测电缆绝缘材料电阻值参数来判断电

缆绝缘强度与特性的监测方法。

倾斜角监测,指在自然环境和外界条件的作用下,高速公路沿线会发生滑移、倾斜、沉降、开裂等现象,从而引起变形或倾斜,造成安全隐患,甚至是引发安全事故,造成巨大损失。倾斜角监测可用于倾角数据的采集、分析、预警。

入侵监测,指通过监测电缆布设区域的闯入情况来防止电缆发生人为偷盗的监测方法。

3.0.3 数据采集和处理设施尺寸外形应满足安装空间条件。

3.0.4 主要技术方案选择

- 1 非铜芯电缆可不设置电缆防盗功能。
- 2 应根据被监测电缆为连续供电电缆或非连续供电电缆,选取合适的技术方案。非连续供电电缆宜采用无源监测技术方案,必要时可为监测装置配置备用电源。
- 3 开放式区域不宜采用入侵监测方案判定电缆是否被盗或损毁。
- 4 采用光纤监测技术进行断点监测时,应采用光电复合缆,不宜单独设置光缆。
- 5 使用频率较低的电缆井宜采用物理包封防盗,使用频率较高或不便于人工巡查的电缆井宜设置入侵监测。
- 6 架空电缆、电缆井盖、电缆桥架宜设置倾斜角监测。
- 7 积水多发区域宜对电缆井(沟)进行积水监测。
- 8 在开放区域设置电缆接续点的,宜设置漏电监测。
- 9 复杂环境下可采用多种监测方案。

3.0.5 主要业务场景电缆防盗(监测)系统设置见表 3.0.11-1。

表 3.0.5-1 主要业务场景电缆防盗(监测)系统设置表

业务场景	电缆取电端	电缆用电端	设置情况
隧道应急照明	隧道配电房(或箱变)	照明配电箱	●
隧道非应急照明	隧道配电房(或箱变)	照明配电箱	■
隧道消防水泵	隧道配电房(或箱变)	水泵房	●
隧道消防补水泵	隧道配电房(或箱变)	水泵房	■

业务场景	电缆取电端	电缆用电端	设置情况
隧道排烟风机	隧道配电房（或箱变）	排烟风机	●
隧道通风风机	隧道配电房（或箱变）	通风风机	■
隧道横洞防火门	隧道配电房（或箱变）	横洞防火门	●
隧道电光标志	隧道配电房（或箱变）	电光标志	●
隧道监控设施	隧道配电房（或箱变）	监控配电箱	●
	监控配电箱	监控设备	■
隧道（结构）监测设备	隧道配电房（或箱变）	配电箱	●
隧道其他用电设施	隧道配电房（或箱变）	用电设施	▲
信息发布屏	配电房（或箱变）	用电设施	●
车辆检测器（外场）	配电房（或箱变）	用电设施	■
能见度检测器	配电房（或箱变）	用电设施	■
气象检测器	配电房（或箱变）	用电设施	■
事件检测器（外场）	配电房（或箱变）	用电设施	●
摄像机	配电房（或箱变）	用电设施	■
路侧广播	配电房（或箱变）	用电设施	●
桥梁防撞/健康监测系统 现场设备	配电房（或箱变）	用电设施	●
边坡（结构）监测设备	配电房（或箱变）	用电设施	●
ETC 门架设施	配电房（或箱变）	门架配电箱	●
ETC 自由流设施	配电房（或箱变）	外场配电箱	■
分离式收费广场（远端）	配电房（或箱变）	广场配电箱	●
道路照明	配电房（或箱变）	照明灯具	■
沿线其他外场设施	配电房（或箱变）	用电设施	▲

注：“●”：应设置；“■”宜设置；“▲”可设置。

4 电缆防盗（监测）系统设计

4.1 数据采集和处理

- 4.1.1 采集设备的性能应满足被测物理指标、电气指标的要求。
- 4.1.2 采集设备宜采用集成传感器的成套装置。
- 4.1.3 采集设备应考虑在供电异常状态下的判断逻辑。
- 4.1.4 监测采集频率可采用以下3种方式:实时监测实时通信、连续监测定期通信、定期监测定期通信。
- 4.1.5 应正确判断并剔除由电缆防盗（监测）系统自身故障引起的异常数据。
- 4.1.6 监测系统中存储数据的单位，宜采用国际单位制。
- 4.1.7 数据的时间应采用公历，最低精度为秒。

4.2 数据传输

- 4.2.1 数据传输系统的设计应坚持因地制宜的原则，并综合考虑数据传输距离、工程各阶段特征和工程现场地形条件、网络覆盖状况、已有的通信设施等因素，灵活选取合适的数据传输方式。可采用同步传输，也可采用异步传输；可采用有线传输，也可采用无线传输。

条文解释：

在串行传输时，接收端如何从串行数据流中正确地划分出发送的一个个字符所采取的措施称为字符同步。根据实现字符同步方式不同，数据传输有异步传输和同步传输两种方式。根据传输介质的不同，数据传输有有线传输和无线传输两种方式。

- 4.2.2 数据传输系统应具有对来自数据采集系统的各种数据予以接收、处理、交换和传输的能力。数据传输系统设计，应保证数据传输的可靠性、高效性和数据传输质量，关键数据或数据汇聚节点上行传输通道宜采用独立的主、备通信链路。
- 4.2.3 数据传输系统按照传输速度不同，可设计为同步传输和异步传输两种方式。
- 4.2.4 采用有线传输数据，宜利用已有的光纤通信网，设置必要的中继器或转发

器，并尽量采用与上级通信接口匹配的通信设备。

4.2.5 采用无线传输数据，应根据工程现场营运的网络、成本和现场实际情况选择合适的无线传输方式。

4.2.6 数据传输系统设计宜具备下列基本资料：

- 1 工程场地的现状平面图，包括交通设施、电缆路由、地下管线和构筑物的分布。
- 2 电力及通信的现场条件。
- 3 周围环境与经济社会活跃度等信息资料。
- 4 供配电系统图。
- 5 工程施工方案。

4.3 数据存储和平台管理

4.3.1 电缆防盗（监测）数据库应将实时数据、历史数据及分析处理结果进行保存以便查询。

4.3.2 电缆防盗（监测）系统涉及的数据库功能应包括监测设备管理、监测信息管理、模型信息管理、评估分析信息管理、数据转存管理、用户管理、预警信息管理等管理等方面。

4.3.3 监测设备管理应包括传感器和采集设备的添加、删除、更换、状态查询以及故障监测等功能。传感器设备宜按监测内容、位置（回路）和功能进行分类管理。

4.3.4 监测信息管理应包括监测信息的自动导入、图形或文件形式导出数据、历史监测信息的查询，并宜具备监测信息的可视化功能。

4.3.5 电缆防盗（监测）模型信息管理应提供电缆的基本参数和评估分析所需要的计算机数值模型。

4.3.6 评估分析信息管理应提供评估准则、保存评估结果并供查询统计。

4.3.7 数据转储管理应支持数据的归档以及相应的元数据管理。归档的数据可以存储在大容量存储设备中并应支持使用时的可访问性。原始视频数据保存时间应不少于 1 个月，原始图片数据保存时间应不少于 6 个月，其余原始数据保存时间应不少于 2 年，评估分析数据保存时间应不少于 2 年，故障数据保存时间应不少

于 5 年。

条文解释：

1. 原始数据包括高速公路电缆防盗（监测）系统产生的图像、视频、传感器数据等。
2. 根据《收费公路联网收费技术标准》（JTG 6310—2022），高速公路联网数据存储最短时间要求如下：视频数据最短存储 1 个月，图片数据最短存储 6 个月，交易流水等其他原始数据最短存储 1~2 年，报表最短存储 2~5 年。
3. 存储位置可根据实际情况选择在路段中心或收费站。

4.3.8 用户管理应支持用户权限的定义和分配功能。系统根据用户的权限来操作不同模块，提供基于角色的用户组管理、用户授权、注册账号和认证管理等。

4.3.9 系统应具备预警信息处理功能，并能将各种预警信息以电子邮件和短信等形式通知相关人员。

4.4 技术要求

4.4.1 电缆防盗（监测）系统准确率不低于 95%，误报率不高于 5%，平均无故障时间 MTBF 不低于 30000 小时。

条文解释：

准确率是正确的结果占总样本的百分比。值越大，性能越好。准确率=报出数/总发生数*100%。

误报率是误报次数占总的报出次数的比例。值越小，性能越好。误报率=误报数/报出数*100%。

4.4.2 电流、电压监测装置精度值应小于荷载均值的 0.5%；漏电流测量装置要求范围在 5~100mA(含)，电流绝对误差不超过±2mA；范围在 100（不含）~500mA（含），电流相对误差不超过±2%；绝缘电阻监测装置在被测对象绝缘电阻值为 $(1 \times 10^{10})\Omega$ 及以下，测量误差不超过±10%，在 $(1 \times 10^{10})\Omega$ 以上，测量误差不超过±20%。

条文解释：

根据中国国家标准 GB/T 50063-2017《电力装置电测量仪表装置设计规范》关于电测量装置的准确度的最低要求，电流、电压监测装置的准确度不应低于

0.5 级；根据中国电力行业标准 DL/T 2391--2021《剩余电流动作保护装置检测规程》关于剩余电流测量误差要求，范围在 5~100mA(含)，电流绝对误差不超过 $\pm 2\text{mA}$ ；范围在 100（不含）~500mA（含），电流相对误差不超过 $\pm 2\%$ ；根据中国国家标准 GB/T 3048.5--2007《电线电缆电性能试验方法 第 5 部分：绝缘电阻试验》关于电缆绝缘电阻测试系统的测量误差要求，在被测对象绝缘电阻值为 $(1 \times 10^{10}) \Omega$ 及以下，测量误差不超过 $\pm 10\%$ ，在 $(1 \times 10^{10}) \Omega$ 以上，测量误差不超过 $\pm 20\%$ 。

4.4.3 可采用智能断路器采集的数据做为电缆防盗（监测）系统数据源，但应满足精度要求。

4.4.4 倾斜角监测装置精度值应不大于 0.1° 角。

4.4.5 温度监测装置工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ，精度： 1°C

条文解释：

温度监测装置为温度传感器，即能感受温度并转换成可用输出信号的传感器，其核心元件为铂热电阻。根据中国国家标准 GB/T 30121-2013《工业铂热电阻及铂感温元件》划分，铂热电阻允差等级有 4 级，分别为 AA 级、A 级、B 级、C 级，允差值依次降低。高速公路采用 C 级铂热电阻即可，温度监测装置的精度值近似取 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

4.4.6 积水监测装置可检测水位深度：0~3 米，检测精度：10mm，可自动判断。

条文解释：

高速公路电缆多为埋地式敷设，设有手井、人井等线井。在雨水多发季节，易被浸泡，且由于线井低于地面难以自然排水，导致线井内的电缆长期浸泡，严重影响使用寿命，甚至发生漏电等安全事故。

因此，积水监测是必要的。监测井内积水，当积水达到一定深度时及时预警，达到保护电缆的目的。

根据对高速公路现场的调研，线井深度通常不超过 3 米，因此积水监测装置的检测范围为 0~3 米。

5 辅助设施设计

5.0.1 采用铝合金等无偷盗价值的电缆供电时,应在电缆敷设沿线关键点设置“ 电缆无铜、偷盗无用 ” 等标识。

5.0.2 采用铜缆埋地敷设时可采用全包封与间隔包封的形式:

1 全包封: 宜采用 C20 混凝土包封, 包封厚度应不小于 5cm。

2 间隔包封: 两段包封间隔不宜大于 50m, 每段包封长度不宜小于 2m, 包封厚度应不小于 5cm。

条文解释:

直埋敷设的电缆本身具有一定的防盗效果,但仍不能避免采用机械牵引方式实施的盗窃行为,可根据项目实际情况考虑采用全包封或间隔包封来进行防盗。高速公路外场监控设施布设间距一般为 1km 左右,道路照明路灯布设间距一般为 30~40m,综合考虑盗窃行为的实施难度及防盗措施的经济性,间隔包封方式的两段包封间隔不宜大于 50m, 每段包封长度不宜小于 2m。

5.0.3 采用物理包封的电缆井,可采用井内细沙填充或井盖砼包封的方式防盗。

6 施工要求

6.1 电缆施工要求

6.1.1 电缆敷设

- 1 检查并清理管道和电力井；
- 2 核准电缆盘号，准备敷设工具，如绞盘、滑轮、软钢丝绳和联络工具等；
- 3 各个电力井处应有人辅助穿放；
- 4 必要时电缆外皮涂黄油或凡士林；
- 5 敷设电缆时应注意电缆的最小弯曲半径，电缆的曲率半径必须大于电缆直径的 15 倍；
- 6 各个接头的预留最小长度为 1.5m 在直通井内电缆应自然弯曲，在 100m 以上大桥两侧电力井内预留 5m 余量，预留电缆应盘放固定；
- 7 在敷设电缆前，要实地测量从电力井至设备配电箱或控制箱的实际距离，并在此基础上预留 3~5m；
- 8 电缆在布放过程中应该用力均匀，不得损伤电缆外皮；
- 9 管道中不允许有电缆接头；
- 10 在管径允许的情况下，两根电缆可以共穿同一管道；
- 11 必要时牵引用钢丝绳与网套梭子（电缆头）之间应加转环；。
- 12 电缆金属外铠的两端必须接地，在外场设备侧应与外场设备基础平台接地端牢固连接；
- 13 施工人员进出电力井不得采踏电缆，禁止车辆压电缆。

6.1.2 电缆接续和封闭

- 1 电缆接续前，应核对电缆线序、芯数，如有不符合规定者应及时返修，合格后方可进行电缆接续。
- 2 电缆芯线接续不应产生混、断、地、串及接触不良，接续点应作明显标识。

6.1.3 作业条件

- 1 进行电缆施工人员应为经过专业训练的合格的电缆技工。敷设前，应对电

缆进行外观检查及绝缘电阻测试。1KV 以下电缆用高阻计（摇表）测试，不低于 GB 12706.1-2020 的规定值。

2 工具及施工用料的准备，施工前要准备好架电缆的绞棍、支架及敷设用电缆托架，封铅用的喷灯，焊料，麻布，硬脂酸，以及木，铁锯，铁剪，铅丝，编织的钢丝网套，铁锹，榔头，电工工具，汽油，沥青膏。

3 电缆型号，规格及长度均与设计资料核对无误。电缆不得有扭绞，损伤等缺陷。

4 电缆接续工作应在气候良好的条件下进行，应尽量避免雨，风，雪天或细，湿度较大的环境下进行。

6.1.4 施工工艺

1 电缆敷设时，在电缆终端头和接头附近留有备用长度。接头处预留有 1.5m 余量，终端头预留 5m 的余量。施工时可根据现场实际情况进行调整。

2 电缆敷设时，应从盘的上端引出，应避免电缆与支架及地面摩擦拖拉，电缆上不得有未消除的机械损伤，如铠装电缆，电缆拧绞，护层折裂等。

3 电缆敷设时，不宜交叉，电缆应排列整齐，加以固定，并及时的加设标志牌。

6.2 光缆施工要求

6.2.1 光缆敷设前

1 核对光缆的规格、程式，须与设计相符。

2 检查光缆的外表和密封性能，核实光缆的盘长及布放段长，合理配盘。

6.2.2 光缆敷设

1 在光缆敷设过程中，光缆所受张力、侧压力以及曲率半径应符合光缆的性能要求。

2 本工程主干光缆独占一根硅芯管，所占用硅芯管颜色全线应一致。

3 为防雷，光缆内金属构件在接头处电气断开。

4 光缆必须由缆盘上放出并保持松弛弧形。

5 光缆的弯曲半径应大于光缆外径的 15 倍，施工过程中应不小于 20 倍。

6 敷设管道光缆应使用滑石粉、石蜡油等润滑剂，严禁使用有机油脂润滑剂。

6.2.3 光缆在人孔中安装和余留

1 光缆在人孔中穿螺纹管保护，置于托板上绑扎固定，有接头的人孔，光缆作一定的余留，人孔中的光缆接头盒可采用打眼用“U”型卡固定在人井壁上。

2 管箱内光缆固定在托架上绑扎，管道及缆沟可采用打眼用“U”型卡固定的方式固定。

6.2.4 局内光缆引入安装

1 室外光缆经管道至局前人孔后，沿楼内竖井进入机房。光缆在垂直上升段至少每米应绑扎一次。

2 进局光缆余留约 20 米，盘放在局前人孔或进线室内绑扎并固定。

3 局内光缆的金属护套和金属加强件应与 ODF 机架地连接。

4 局内光缆应有标志（一般每 5 米加一标志牌）。

6.2.5 光缆接续及技术要求

1 光缆应在清洁的环境中进行接续工作。

2 光缆采用熔接法接续。每个固定接头接续损耗的双向平均值不大于 0.1dB；90%接头接续损耗的双向平均值不大于 0.08dB；最大接头接续损耗的平均值不大于 0.4dB。

6.3 标志牌施工要求

6.3.1 下列部位电缆应装设标牌：电缆终端头处，电缆中间接头处，电力井内。

6.3.2 标志牌上应注明电缆的型号，规格，起止点。

6.3.3 电缆两端标志牌相符。

6.3.4 标志牌应防腐，防潮。

6.4 施工要求

6.4.1 设备组件中电源插件严禁带电插拔，其它板卡也应尽量避免带电插拔。

6.4.2 加电前要对电源进行测试，确保正常后再加电。

6.4.3 注意设备各状态指示灯的情况，若出现警告时，要立即关闭电源。

6.4.4 机架内、机架间的电缆布放完毕再布放用户电缆。在室内布线时，应置于金属线槽内部，无金属线槽时，应加金属蛇皮管或塑料子管保护。

6.4.5 设备机架、柜式配线架应加固安装，采用定制的安装支架或压板，支架高

度与防静电地板平齐。支架由托框和钢导轨构成，之间可加垫铁，可进行水平及垂直调节。

6.4.6 机柜内部的所有电缆或插头应贴有标签，对松动或掉落的插头，应能对照电缆插头上的标记插到相应的槽位，即设备应配有定位片，并注意在操作过程中勿将标签丢失或损坏。

6.4.7 设备调试时应注意事项：

- 1 禁用眼睛直视从光纤中出来的激光。
- 2 加电前要对电源进行测试，确保正常再加电。
- 3 注意各设备状态指示灯的情况，若出现电源告警时，要立即关闭电源，光传输设备出现光功率过高或过低的告警时，要关闭光发射模块。
- 4 同轴电缆接头要接牢，光纤接头要清洗干净，不能带有灰尘。